

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-214500

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	9/06	G		
	1/32	Z		
	5/24	C		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-232250

(22)出願日 平成7年(1995)9月11日

(31)優先権主張番号 特願平6-244719

(32)優先日 平6(1994)9月13日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003115

東洋電機製造株式会社

東京都中央区八重洲2丁目7番2号

(71)出願人 000221616

東日本旅客鉄道株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6番5号

(72)発明者 畑 正

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東

日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 山田 彰子

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東

日本旅客鉄道株式会社内

(74)代理人 弁理士 長澤 俊一郎

最終頁に続く

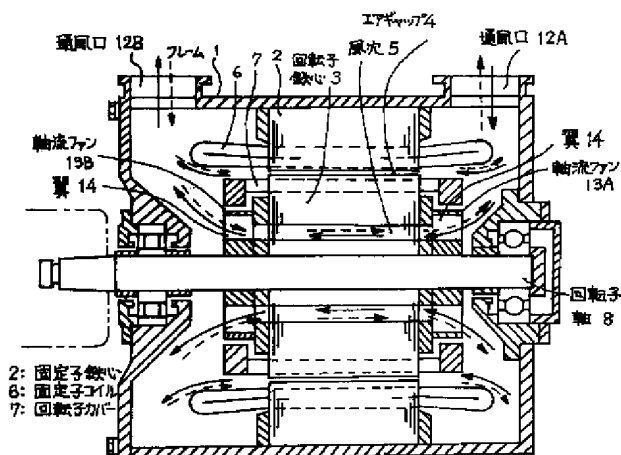
(54)【発明の名称】 車両用主電動機

(57)【要約】

【目的】 自己通風形の車両用主電動機において、必要な冷却風量を確保するとともに冷却ファンの騒音を低減化すること。

【構成】 回転子鉄心3の両側に、通風作用が和に働くように2個の軸流ファン13A、13Bを配置し、軸流ファン13A、13Bの翼14の傾斜を回転子軸8の方向に対して同一傾斜とする。これにより、必要な冷却風量を確保しながら冷却ファンの騒音を低減化することができる。また、回転子鉄心3に設けた風穴5の数を軸流ファン13A、13Bの翼の数と同一もしくは複数倍とし、軸流ファンの各翼と対応させて一ないし複数個の風穴を円周上に略均等に配置することにより、一層騒音の低減化を図ることができる。

本発明の実施例の車両用主電動機の断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転子に設けたファンの回転によって冷却風を機内に流通させる自己通風形の車両用主電動機において、

前記ファンが軸流ファンであり、回転子鉄心の両側に配置し、該軸流ファンの翼は回転子の方向に対して同一傾斜を有することを特徴とする車両用主電動機。

【請求項2】 回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、

回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したことを特徴とする請求項1の車両用主電動機。

【請求項3】 回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の n 倍（ n は正の整数）とし、 n 個の風穴を各翼のそれぞれに対応させて円周上に略均等に配置したことを特徴とする請求項1の車両用主電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に電気車両駆動用として使用される誘導電動機などの自己通風形の車両用電動機に関する。

【0002】

【従来の技術】車両用主電動機は通電時の発熱によって加熱されると絶縁体の劣化が促進して寿命が低下するとともに、発熱体の強度の低下を招くために、機内を冷却する必要がある。冷却する手段の一つとして、回転子の回転を利用して内蔵ファンを回して冷却風を流通する自己通風形がある。

【0003】図8は従来の自己通風形の車両用主電動機の断面図を示すものであり、1はフレーム、2は固定子鉄心、3は回転子鉄心、4はエアギャップ部、5は回転子の風穴、6は固定子コイル、7は回転子カバー、8は回転子軸、9はファン、10は入気口、11は排気口である。この車両用主電動機を通電により稼働させると、回転子軸8と一体的にファン9が回転することによって、フレーム1の一端に設けられた入気口10から冷却風が機内に流入し、そこから固定子鉄心2と回転子鉄心3の間のエアギャップ部4と回転子の風穴5を同図の矢印のように通って他端の排気口11から排出される。

【0004】従来の車両用主電動機においては、上記のようにして、機内の固定子コイル6や回転子カバー7などの発熱体を通風冷却していた。なお、車両用主電動機は可逆回転で使用されるため、ファン9がどちらの方向に回転しても冷却風が図8の矢印に示す一定の方向に流るるようファン9はラジアルファンを用いるのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の自己通風形の車両用電動機に使用されるこの種のラジアルファンにおいては、通風量はファンの回転速度とファンの羽の外径にほぼ比例する。したがって、主電動機が定格回転速度よりも高い回転速度で回転しているとき、すなわち、車両が高速で走行しているときは、電流が小さく、冷却の風量も少なくても良いにもかかわらず、冷却の通風量が必要以上に過大となり、それにとまって風切り音が増大し、低騒音化の障害となっていた。

10 【0006】また、ラジアルファンは可逆回転で使用されるにもかかわらず通風方向を一定としているため、効率が悪く騒音が大きい欠点をもっていた。本発明は上記した従来技術の問題点を鑑み創案されたものであって、本発明の第1の目的は、高速回転時の風切り音を減少させ、低騒音化を図ることができる自己通風形の車両用主電動機を提供することである。

20 【0007】本発明の第2の目的は、冷却風の乱れによる騒音の発生を抑制し、必要とされる冷却風量を充分に確保できる自己通風形の車両用主電動機を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の請求項1の発明は、回転子に設けたファンの回転によって冷却風を機内に流通させる自己通風形の車両用主電動機において、前記ファンを軸流ファンとして回転子鉄心の両側に配置し、該軸流ファンの翼は回転子の方向に対して同一傾斜としたものである。

30 【0009】本発明の請求項2の発明は、請求項1の発明において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したものである。本発明の請求項3の発明は、請求項1の発明において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の n 倍（ n は正の整数）とし、 n 個の風穴を各翼のそれぞれに対応させて円周上に略均等に配置したものである。

【0010】

40 【作用】本発明の請求項1の発明のように構成した自己通風形の車両用主電動機においては、回転子がある方向に回転しているときには、一方の軸流ファンにより冷却風が機内の一端側から導入され、機内の回転子鉄心の風穴等を流通して他方の軸流ファンにより他端側から排出される。また、回転子が他方向に回転しているときには、上記他方の軸流ファンにより冷却風が機内の一端側から導入され、機内の回転子鉄心の風穴等を逆方向に流通して上記一方の軸流ファンにより他端側から排出される。

【0011】軸流ファンは本来、静圧の低いファンであるが、上記のように通風作用が和として働く2個の軸流ファン用いることにより、冷却風量の必要量を確保することができる。また、軸流ファンは効率がよいので、軸流ファンの翼の外径を従来のラジアルファンを用いたときより減少することができ、高速回転時における翼の風切り音を減少させ、低騒音化を図ることができる。

【0012】本発明の請求項2の発明においては、請求項1の発明の自己通風形の車両用主電動機において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したので、軸流ファンの各翼の間を流れる風量が均一になり、冷却風の乱れを減少することができる。このため、必要な風量を確保することができるとともに、一層低騒音化を図ることができる。

【0013】本発明の請求項3の発明においては、請求項1の発明の自己通風形の車両用主電動機において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の n 倍（ n は正の整数）とし、 n 個の風穴を各翼のそれぞれに対応させて円周上に略均等に配置したので、請求項2の発明と同様、必要な風量を確保することができるとともに、一層低騒音化を図ることができる。また、回転子鉄心の温度分布を均一化することができ、冷却効率を向上させることができる。

【0014】

【実施例】図1～図4は本発明の第1の実施例を示す図であり、図1は車両用主電動機の断面図、図2は本実施例の軸流ファンを外周方向から見たときの翼の傾斜角を示す要部構成図、図3は本実施例の軸流ファンを軸方向から見たときの部分拡大図、図4は軸流ファンの翼部を展開して示した図3のA方向矢視図である。なお、図中、前記図5と同一符号のものは同じ機構部品を示す。

【0015】図1において、12A、12Bは通風口、13A、13Bは軸流ファン、14は軸流ファンの翼であり、回転子鉄心3に固定された軸流ファン13A、13Bは回転によって冷却風を機内に流通して車両用主電動機を冷却する。図2において、軸流ファン13A、13Bの翼14は回転子軸の方向に対して同一傾斜を有し、また、軸流ファン13A、13Bは互いの通風作用が和に働くように回転子鉄心3の両側に配置されている。

【0016】また、図3は軸流ファン13A、13Bが、複数枚の翼14とガイドリング15と回転子鉄心3に固定するボス16で構成されていることを示し、図4は、ガイドリング15のない状態での翼14の形状を示しており、翼14が上記したように回転子軸8の方向に

対して同一傾斜を有していることを示している。次に本実施例における通風作用について説明する。

【0017】車両用主電動機の回転方向がある方向のときには、一方の軸流ファン、例えば、軸流ファン13Aの排出作用と、軸流ファン13Bの押し込み作用により冷却風は機内一端通風口12Bより導入され、図1の破線矢印のように機内の固定子と回転子の間4と風穴5等を流通して他端側通風口12Aより排出される。一方、車両用主電動機の回転方向が他の方向のときには、他方の軸流ファン、例えば、軸流ファン13Bの排出作用と、軸流ファン13Aの押し込み作用により冷却風は機内他端側通風口12Aより導入され、図1の実線矢印のように機内の固定子と回転子等の間を流通して、一端側通風口12Bより排出される。

【0018】上記通風作用により、車両用主電動機内を冷却風が流通し、回転方向にかかわらず車両用主電動機を冷却することができる。その際、冷却風量は通風作用が和に働く2個の軸流ファンを用いることで確保することができ、また、軸流ファンは従来のラジアルファンよりも効率が良いため、軸流ファンの翼の外径をラジアルファンを用いた場合より減少させることができる。

【0019】以上のように、本実施例においては、車両用主電動機の冷却用のファンとして回転子の両側に配置された2個の軸流ファンを用いたので、冷却に必要な風量を確保することができるとともに、高速回転時の風切り音を減少させ、車両用主電動機の低騒音化を図ることができる。図5、図6は本発明の第2の実施例を示す図であり、図5は軸流ファンと回転子鉄心の接合部を軸方向から見たときの翼の部分拡大図を示し、図6は図5のB方向矢視図を示している。

【0020】なお、図中、図1～図4と同一符号のものは同じ構成部品を示し、図5、図6に示した以外の部分は図1、図2と同様の構成を持っている。本実施例は、軸流ファンの翼の枚数と回転子鉄心の風穴の数を同一とするとともに、各風穴を各翼に対応させて円周上に均一に配置することにより、風量の均一化を図り、冷却風の乱れを減少させ、冷却風量の確保を図ったものである。

【0021】すなわち、本実施例においては、図5、図6に示すように、軸流ファンの翼14の枚数と、回転子鉄心3の風穴5の数を同一とし、かつ、翼14が回転子鉄心3と接合する位置において、各翼間の略中央に回転子鉄心3の風穴5が位置するように軸流ファンの翼14と回転子鉄心3を配置している。このため、軸流ファンの各翼の間を流れる風量が均一となり、冷却風の乱れを減少させることができ、風量を充分確保しながら騒音の発生を抑制することができる。

【0022】図7は本発明の第3の実施例を示す図であり、同図は、軸流ファンと回転子鉄心との接合部を軸方向から見た部分拡大図を示しており、図中、図5に示したものと同一符号のものは同じ構成部品を示している。

本実施例は、第2の実施例において、軸流ファンの翼14の枚数に対して回転子鉄心3の風穴の数を複数倍にしたものである。

【0023】すなわち、本実施例においては、図7に示すように、軸流ファン13A、13Bの翼14が回転子鉄心3と接合する位置において、各翼によって均等に仕切られた空間内に複数個の風穴5を略均一に配置し、かつ、軸流ファンの回転角度が所定の角度にあるとき、翼14の翼端が風穴5とラップしないように構成している。

【0024】本実施例において、上記のように構成しているため、第2の実施例と同様、冷却風の乱れを減少させることができるとともに、風量を充分確保しながら騒音の発生を抑制することができる。また、風穴に数を第2の実施例の複数倍としているため、回転子鉄心の温度分布を風穴の数が増加した分だけ第2の実施例のものより均一化することができ、冷却効率を向上させることができる。

【0025】なお、上記実施例においては、風穴の形状が円形のものを示したが、風穴の形状、大きさは適宜選定することができ、また、その数も必要に応じて適宜選定することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、以下の効果を得ることができる。

(1) 軸流ファンを回転子鉄心の両側に配置し、該軸流ファンの翼を回転子の方向に対して同一傾斜としたので、通風作用が和として働く2個の軸流ファンで冷却風量の必要量を確保することができる。また、軸流ファンの翼の外径を従来のラジアルファンを用いたときより減少さ

せることができ、高速回転時における翼の風切り音を減少させ、低騒音化を図ることができる。

【0027】このため、電気車両が発生する騒音を減少させ、沿線住民等に対する騒音の影響を小さくすることができ、また防音工事等のコストを低減化することが可能となる。

(2) 上記構成の自己通風形の車両用主電動機において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ、翼が回転子鉄心と接する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均

等に配置することにより、軸流ファンの各翼の間を流れる風量を均一にすることができ、冷却風の乱れを減少させ、必要な風量を確保しながら、一層低騒音化を図ることができる。

【0028】また、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の複数倍にすることにより、回転子鉄心の温度分布を均一化することができ、冷却効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施例の車両用主電動機の断面図である。

【図2】本発明の実施例の軸流ファンを外周方向から見た要部構成図である。

【図3】本発明の第1の実施例の軸流ファンを軸方向から見た部分拡大図である。

【図4】図3の軸流ファンの翼部を展開して示したA方向矢視図である。

【図5】本発明の第2の実施例を示す図である。

20 【図6】第2の実施例において回転子鉄心の風穴と翼の位置関係を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施例を示す図である。

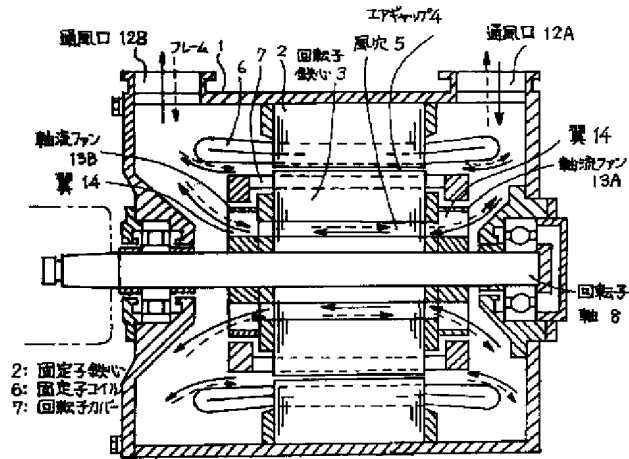
【図8】従来の車両用主電動機の通風構造を示す図である。

【符号の説明】

1	フレーム
2	固定子鉄心
3	回転子鉄心
4	エアギャップ
5	風穴
6	固定子コイル
7	回転子カバー
8	回転子軸
9	ファン
10	入気口
11	排気口
12A, 12B	通風口
13A, 13B	軸流ファン
14	翼
15	ガイドリング
16	ボス

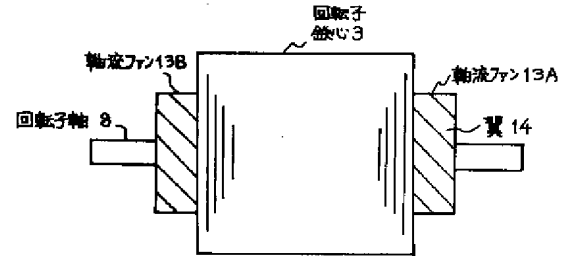
【図1】

本発明の実施例の車両用主電動機の断面図



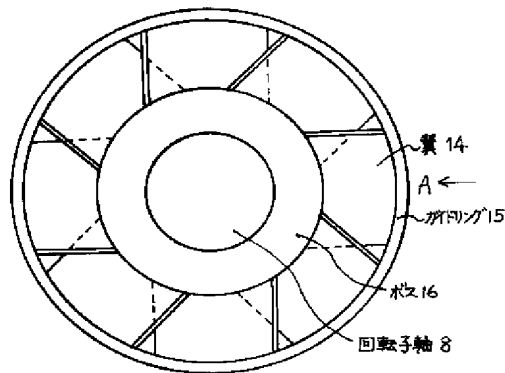
【図2】

本発明の実施例の軸流ファンを外周方向から見た要部構成図



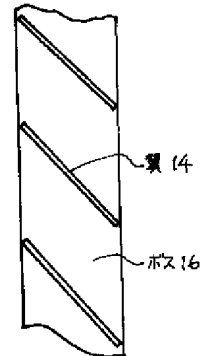
【図3】

本発明の第1の実施例の軸流ファンを軸方向から見た部分拡大図



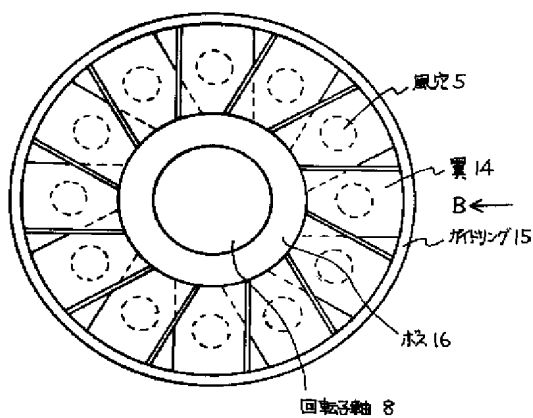
【図4】

図3の軸流ファンの翼部を展開して示したA方向矢視図



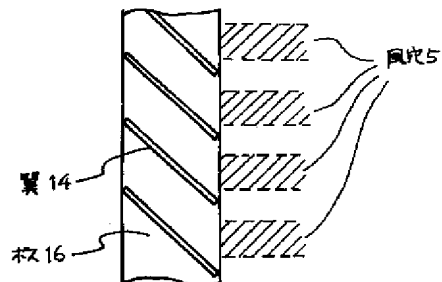
【図5】

本発明の第2の実施例を示す図



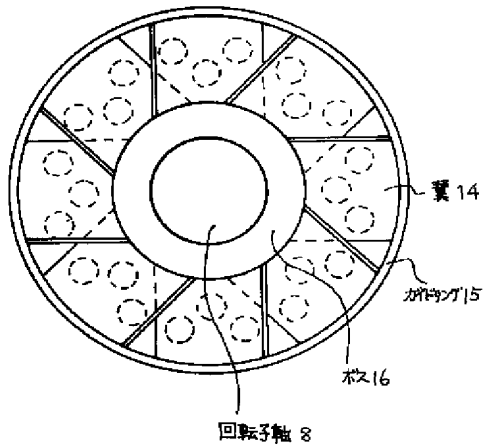
【図6】

第2の実施例において回転子鉄心の風穴と翼の位置関係を示す図



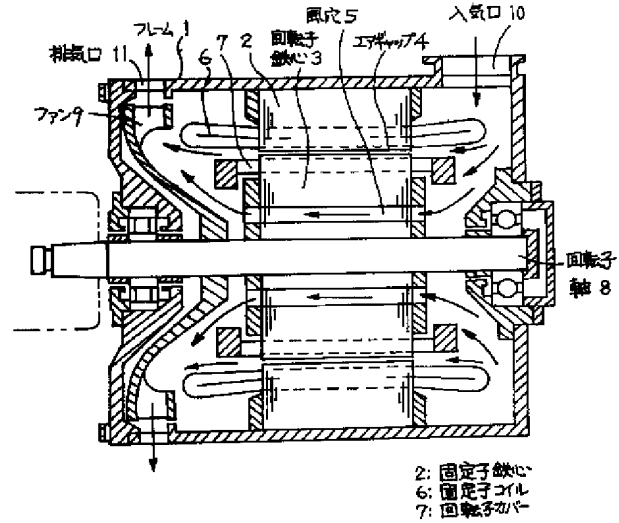
【図7】

本発明の第3の実施例を示す図



【図8】

従来の車両用主電動機の通風構造を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 永渕 澄夫
東京都中央区八重洲2丁目7番2号 東洋
電機製造株式会社内

(72)発明者 木山 頌樹
神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目8番2号
東洋電機製造株式会社横浜製作所内

(72)発明者 阿部 政俊
神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目8番2号
東洋電機製造株式会社横浜製作所内

(72)発明者 鶴田 俊哉
神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目8番2号
東洋電機製造株式会社横浜製作所内

PAT-NO: JP408214500A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08214500 A
TITLE: MAIN MOTOR FOR ELECTRIC TRAIN
PUBN-DATE: August 20, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HATA, TADASHI	
YAMADA, AKIKO	
NAGABUCHI, SUMIO	
KIYAMA, NOBUKI	
ABE, MASATOSHI	
TSURUTA, TOSHIYA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYO ELECTRIC MFG CO LTD	N/A
EAST JAPAN RAILWAY CO	N/A

APPL-NO: JP07232250
APPL-DATE: September 11, 1995

INT-CL (IPC): H02K009/06 , H02K001/32 , H02K005/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To acquire necessary amount of cooling air and also reduce the noise of cooling fan in a self-ventilation type main motor for electric train.

CONSTITUTION: A couple of axial flow fans 13A, 13B

are arranged to provide the added ventilation effect in both sides of a rotor iron core 3 and the inclination of the wing 14 of the axial flow fans 13A, 13B is set equally in the direction of the rotor shaft 8. Thereby, while necessary amount of cooling air can be obtained, the noise of cooling fan can be lowered. Moreover, noise can further be lowered by setting the number of air holes 5 provided on the rotor iron core 3 to the value equal to or integer times of the number of wings of the axial flow fans 13A, 13B and then arranging one or a plurality of air holes on the circumference with almost equal interval corresponding to each wing of the axial flow fans.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO